Aus der Medizinischen Klinik der Universität Bonn
Direktor: Professor Dr. Martini.

Untersuchungen über den Typ der äußeren Atmung unter dem Einfluß von Emphysemon.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung des Doktorgrades

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität

zu Bonn.

Vorgelegt am 16. Oktober 1938

von

Elisabeth Quodbach

aus Wittenberge (Bez. Pdm.)

BONN, 1939

Anton Brand.

Gedruckt
mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität Bonn.

Referent: Doz. Dr. Heymer

Korreferent: Prof. Dr. Martini

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

In der vorliegenden Arbeit wurde der Typ der äußeren Atmung unter dem Einfluß von Emphysemon — Bürger pneumotachographisch untersucht.

Der Gasaustausch des Blutes gegen die atmosphärische Luft erfolgt in der Lunge. Man nennt diesen Vorgang die äußere Atmung. Der Gasaustausch zwischen Blut und Gewebe wird als innere Atmung bezeichnet. Die inspiratorische Erweiterung des Thorax geschieht beim Manne hauptsächlich durch Tiefertreten des Zwerchfells, weniger durch Heben der Rippen = Typus costoabdominalis, beim Weibe mehr durch Heben der Rippen = Typus costalis. Inspiration und Exspiration sind ungefähr von gleicher Dauer, sie folgen sich ohne Dazwischentreten einer Pause. Beim gesunden Menschen genügen in der Ruhe seltene und oberflächliche Atemexkursionen für den Gasaustausch in der Lunge. Diese werden jedoch tiefer und beschleunigt, sobald der Kohlensäuregehalt des Blutes größer wird, z. B. bei Körpranstrengungen (Sport), bei Kreislaufstörungen und bei Erkrankungen des Respirationsapparates selbst. Bei Überladung des Blutes mit Kohlensäure tritt Dyspnoe auf. Wenn eine Stenose der Luftwege oder eine ungenügende Erweiterungsfähigkeit der Lunge vorhanden ist, entsteht inspiratorische Dyspnoe. Exspiratorische Dyspnoe beobachtet man beim Lungenemphysem und vorübergehend bei Asthma bronchiale. Die Zahl der Atemzüge (Frequenz) beträgt beim gesunden Erwachsenen 16 bis 20 in der Minute.

Der Vorgang der äußeren Atmung wurde nach vielen Methoden untersucht. Marey verwandte den Thorakographen, um Schwankungen einzelner Thoraxpunkte aufzuzeichnen. Mit Hilfe der Spirometrie bestimmte man Frequenz, Regelmäßigkeit und die geatmete Luftmenge. Ewald leitete die Atemluft in eine Flasche und registrierte die in der Flasche auftretenden Druckschwankungen, um so Einsicht in die Atmungsvorgänge zu gewinnen. Bergeon und Kastus registrierten die Atemgeschwindigkeit. Sie ließen die Versuchsperson gegen eine dünne Platte atmen, die durch zwei Federn

in ihrer Lage gehalten wurde. Durch die Atemluft wurde die Platte bewegt. Man konnte so die Strömungsgeschwindigkeit durch ein aufgeklebtes Spiegelchen auf einem photographischen Filmstreifen aufzeichnen.

Die vorliegenden Atemuntersuchungen wurden durchgeführt mit dem Fleischchen Pneumotachographen. Seine Konstruktion fußt auf dem Poiseuille'schen Gesetz, das besagt, daß in einem Röhrensystem bei gleitender Strömung im System an zwei verschiedenen Stellen des Rohres Druckgefälle besteht. Der Pneumotachograph besteht aus dem Röhrensystem, an das ein Mundstück für die durchatmende Person angesetzt wird. Um in dem Röhrensystem turbulenzfreie Strömung zu erzielen, ist das System aus 69 einzelnen Röhrchen von etwa 2 mm Durchmesser zusammengesetzt. Von einem dieser Röhrchen sind in 15 cm Abstand senkrecht zwei Ansatzröhrchen aus Silber abgeführt. Bei gleitender Strömung im System findet man an diesen beiden Ansatzröhrchen eine Druckdifferenz, die mit Hilfe zweier gleichnamiger Gummischläuche auf eine Druckdifferenzkapsel übertragen wird. Die Kapsel ist durch eine Gummimembran in eine vordere und hintere Druckdifferntialkammer getrennt. Bei Druckdifferenz im System überträgt sich diese auf die Gummimembran, die sich entsprechend der Druckdifferenz vor oder einwärts wölbt. Ein aufgeklebtes Spiegelchen, das von einer Lichtquelle angestrahlt wird, reflektiert das Licht auf einen rotierenden Filmstreifen. Ein Zeitschreiber gibt die Geschwindigkeit an, mit der der Film abrollt. Mit diesem Apparat erhält man sehr genaue Aufzeichnungen, da schon kleinste Strömungsschwankungen der Atemluft registriert werden können. Aus den erhaltenen Kurven, den Pneumotachogrammen, kann mn ablesen:

1. Typus der Atmung.
2. Inspirationszeit und Exspirationszeit.
3. Größte Geschwindigkeit der Atemluft.
4. Mittlere Geschwindigkeit der Atemluft.
5. Frequenz.
6. Minutenvolumen.

Um festzustellen, daß der Pneumotachograph richtig arbeitet, muß er geeicht werden. Es muß Proportionalität zwischen Atemtätigkeit und Ausschlaggröße bestehen. Aus einer Gasbombe läßt man durch eine vorgeschaltete Gasuhr einen konstanten Gasstrom fließen, und man läßt den resultierenden Ausschlag aufzeichnen. Mit Hilfe einer Stoppuhr errechnet man das Sekundenvolumen des konstanten Gasstromes. Sekundenvolumen dividiert durch Ausschlaggröße ergibt den Eichungswert, eine Konstante. Besteht bei verschiedenen durchgeleiteten Strömen in Bezug auf Ausschlaggröße Proportionalität, d. h. ist das Sekundenvolumen dividiert durch Ausschlaggröße gleich der Konstanten, so hat der Apparat seine ausreichende Genauigkeit. Zu Beginn und zum Schluß des Versuches läßt man, ohne daß durch das System geatmet wird, ein Stück Film abrollen. Diese beiden Linien werden miteinander verbunden, und man erhält so die Nullinie. Die Ausschläge, die bei der Atmung oberhalb der Nullinie sich aufzeichnen, geben den Verlauf des Exspiriums wieder, die Aufzeichnungen unterhalb der Nullinie des Inspiriums. Inspirationszeit und Exspirationszeit sind dargestellt durch den Schnittpunkt der Atemkurve mit der Nullinie. Die maximale Geschwindigkeit errechnet sich aus dem größten Abstand von der Nullinie mit Hilfe des Eichwertes. Durch planimetrische Ausmessungen der Kurvenflächen kann man nach der einfachen Formel:

$$\frac{\text{E. W. mal Fläche}}{\text{mm / sek.}}$$

das Volumen bestimmen (mm/sek. ist die Geschwindigkeit des rotierenden Filmes). Die mittlere Geschwindigkeit ist der Quotient: Volumen durch Zeit. Das Minutenvolumen ist Volumen mal Frequenz. Der schädliche Raum im ganzen System ist etwa 90 ccm. Die Nasenatmung wird durch eine Klemme ausgeschaltet, was allerdings nach den Untersuchungen von Hartwich keine wesentlichen Änderungen des Pneumotachogrammbildes hervorrufen soll.

Diese Pneumotachogramme geben einen guten Einblick in den Ablauf der normalen Atmung, wie auch die Verhältnisse bei Atem-

störung. Sie können uns für die Differentialdiagnose, aber auch für die Therapie Hinweise liefern. Andererseits geben sie uns auch die Möglichkeit in die Hand, den therapeutischen Erfolg von Medikamenten zu kontrollieren, wie dies in der vorliegenden Arbeit geschehen soll.

Nach den Untersuchungen Bretschgers die von Wittkower, Petow, Hartwich und anderen bestätigt wurden, bestehen für den gesunden Menschen drei Normaltypen im Pneumotachogramm.

1. Das kuppelförmige,
2. das spitzförmige,
3. das plateauförmige.

Für die einzenlen Krankheitsbilder wurden kennzeichnende Pneumotachogrammtypen beschrieben. Für das Krankheitsbild des Asthma bronchiale und des Emphysems ist eine Kurve charakteristisch, bei der das Inspirium in seiner Form nur selten verändert erscheint, wo aber das Exspirium typische Abweichungen zeigt. Die exspiratorische Kurve beginnt steil mit einer sogenannten Exspirationszacke und fällt dann langsamer in einem spitzkonvexen Bogen zur Nullinie und läuft dort im letzten Viertel bis Fünftel fast parallel. Plötzlich fällt die Kurve steil zur Nullinie ab zum Inspirium. Hartwich fand auch Unterschiede der Pneumotachogramme bei anatomischem Emphysem und klinischem Emphysem. Die Kurve steigt bei klinischem Emphysem im Gegensatz zum anatomischen Emphysem im Exspirium viel steiler an, steigt etwas höher und fällt auch ziemlich jäh wieder ab. Als Maßstab des anatomischen Emphysems benutzte er den Tiefstand der Lungengrenze und die Thoraxveränderungen, als Zeichen des klinischen Emphysems die Stärke des von Volhard zur Prüfung dieser Form des Emphysems angegebenen Atemstoßes. Der Asthmakurve ähneln auch Pneumotachogramme bei Bronchitis.

Das Emphysemon-Bürger, an dessen Wirkung diese pneumotachographischen Untersuchungen durchgeführt wurden, stellt einen eiweißfreien Extrakt aus Nierenparenchym dar. Nach den An-

gaben des Herstellers (Ysatfabrik Wernigerode) gelangt zur Herstellung des Präparates die schlachtfrische Hauptnierensubstanz einschließlich Nierenkapseln. In der pharmakologischen Prüfung ergab sich beim Meerschweinchen der Befund, daß alle mit Emphysemon-Bürger vorbehandelten Tiere zu zwei Drittel den Histaminschock ohne Anzeichen eines Bronchospasmus überstanden, während alle Kontrolltiere durch die nach Histamin auftretenden Verengerungen der Bronchien ad exitum kamen. Diese Versuche wurden im pharmakologischen Institut der Universität Halle durchgeführt. Das Emphysemon stellt einen Organextrakt hormonalen Charakter dar, der eine spezifische Wirkung auf die Endothelien der Lungen und Bronchen haben soll. Physiologisch soll die Wirkung dieses Organotherapeuticums durch eine Lösung der Blockade des Speicherzellensystems, wie eine solche bei Emphysem und bei Asthma bronchiale besteht, gekennzeichnet sein. Das Präparat soll durch seine regenerativen Eigenschaften die Fähigkeit haben, ein bestehendes Emphysem weitgehend zurückzubilden, wobei auch Deformationen des Thorax sowie Venenkränze zurückgehen, was eine Besserung der Zwerchfellatmung und der Zirkulationsstörungen bedeutet. Das Anwendungsgebiet des Emphysemon selber ist, wie schon aus der Bezeichnung hervorgeht, das ausgesprochene Emphysem mit oder ohne Bronchitis und asthmatische Beschwerden, sowie bei Asthma bronchiale, das im Anfalle eine Vermehrung der polynukleären Leukocyten über 70% zeigt. Kontraindiktionen stellen dar asthmatische Zustände bei latenter Tuberkulose, Asthma cardiale und asthmatoide Zustände bei Herzklappen- und Herzmuskelerkrankungen und bei Diabetes.

Das Präparat wurde klinisch bereits von verschiedenen Autoren geprüft. Bucerius führt als Anwendungsgebiet für Emphysemon das Emphysema sui generis an, das sich nicht aus einem Asthma bronchiale entwickelt hat, sondern auf Grund von entzündlichen Prozessen chronischer Art, die in den Lungen selbst oder in den Bronchen und Bronchiolen sich abspielen, enstanden ist. Hierzu rechnen die trockenen Katarrhe, chronische Bronchitis, chronische Katarrhe nach Nikotonabusus, Pneumonien, Pleuritiden und aus-

geheilte tuberkulöse Lungenspitzenktarrhe und Lungenaffektionen. Bucerius spritzte das Präparat, das intramuskuslär und subkutan injiziert werden kann, intraglutäal, nach folgendem Schema, das bei den vorliegenden Versuchen auch als Grundlage diente:

Beginn mit 0,2 ccm	Emphysemon
nach 3—4 Tagen	0,3 ccm Emphysemon
„ 4—5 „	0,4 „ „
„ 5—6 „	0,5 „ „
„ 6 „	0,6 „ „
„ 7 „	0,7 „ „
„ 8 „	0,8 „ „

Die Injektionen wurden in der Dosis von 0,8 ccm in achttägigen Abständen bis zur Heilung weitergebraucht. Bucerius beobachtete nach einer derartigen Anwendung des Nierenpräparates eine vollständige Rückbildung des Emphysems, was schon nach wenigen Injektionen in Erscheinung trat. Die Gestalt des Brustkorbes ging allmählich zur Norm über, die oft vergrößerte untere Thoraxapertur verkleinerte sich, der durch den Tiefstand des Zwerchfells hervorgerufene Emphysembauch bildete sich zurück, sowie auch vorhandene Polsterungen der Clavikulargruben. Die Zirkulationsverhältnisse besserten sich, vorhandene Venenkränze am Zwerchfellansatz verschwanden. Hermann, Zachariae und Sauerwald prüften das Präparat klinisch. Es wurde jedoch meist eine kombinierte Therapie, z. B. Inhalationen, Sitzungen im Soleraum und in der pneumatischen Kammer u. a., durchgeführt, so daß hier eine exakte Beurteilung des Emphysemons in seiner Wirkung nicht möglich ist.

In der vorliegenden Arbeit wurde nun die Wirkung des Emphysemons auf die Atmung pneumotachographisch mit dem Fleischchen Apparat untersucht. Thiel und Quedenau haben Änderungen der Pneumotachogramme beschrieben, die mit Adrenalin und Atropin erreicht wurden. Walters stellte Veränderungen der Pneumotachogramme bei Asthmakranken nach Asthmolysin- oder

Taumasthmanbehandlung in der Medizinischen Klinik Bonn fest. In gleicher Weise wurde auch bei diesen Untersuchungen verfahren. Es wurde in sechs Fällen fortlaufend Emphysemon intramuskulär (meist in den Oberschenkel) injiziert. Die Injektionen wurden nach dem von Bucerius angegebenen Schema durchgeführt, beginnend mit 0,2 ccm und ansteigend bis 0,8 ccm. Jede Woche wurde zweimal injiziert. Nach den Angaben Heymers wurde folgendermaßen verfahren. Es wurde vor der Injektion ein Pneumotachogramm geschrieben. Alsdann wurden 10 Minuten und wieder 20 Minuten nach der Injektion ein Pneumotachogramm angefertigt, sodaß sich jeder Versuch aus 3 Atemkurven, einer vor und zwei nach der Injektion zusammensetzt.

Von den sechs Versuchspersonen war eine mit normalem Lungenbefund, bei der die Versuche zum Vergleich durchgeführt wurden. Bei den übrigen fünf Versuchspersonen lagen folgende klinische Diagnosen vor, bei denen das Präparat angezeigt sein sollte: 1. Altersemphysem, 2. Asthma bronchiale, 3. Schweres Asthma bronchiale mit mächtigem Emphysem, 4. Bronchitis, 5. Asthma bronchiale. In diesen Fällen wurden außer den Emphysemoninjektionen keinerlei anderweitige Verordnungen gegeben, sodaß man ein einwandfreies Bild über die Wirkung des Mittels im Pneumotachogramm erhielt. In einem Falle wurden 9 Injektionen, in einem Falle 8 Injektionen, in einem Falle 7 Injektionen und in zwei Fällen je eine Injektion durchgeführt. Es wurde 10 Minuten nach der Injektion ein leichtes Ansteigen des Blutdruckes durchschnittlich um 15—20 mm Hg. beobachtet (Adrenalinwirkung), ferner eine leichte Erhöhung der Pulszahl, die nach etwa 20 Minuten wieder zur Norm herabsank.

Fall 1: Sch., Polsterer, 62 Jahre.

Diagnose: Altersemphysem.
Behandlung: 9 Amphysemoinjektionen i. m.
Behandlungsdauer: 34 Tage.
Klinischer Gesamterfolg: Besserung.

Bei dem Patienten zeigte sich nach der ersten Injektion eine Erleichterung, nach der zweiten und dritten vermehrten sich seine Beschwerden, von der 4. Injektion ab traten Erleichterung und Besserung ein.

Die Pneumotachogramme bestätigen dies: Die ersten Pneumotachogramme zeigen ausgesprochenen Emphysemcharakter. Im Laufe der Behandlung nähern sich die Pneumotachogramme mehr der normalen Form.

Emphysemon: 0,2 ccm i. m.

Aufnahme	Inspiration						Exspiration						Frequenz	Minutenvolumen
	Insp Zeit	vol.	gr. Geschw.	mittl. Geschw.	v. max.	v. mitt	Exsp. Zeit	vol.	gr. Geschw.	mittl. Geschw.	v. max.	v. mitt.		
vor	1,14	316	448	277	1,62		3,07	137	160	44,5	3,60		14	1918
10'p.	1,40	599	640	428	1,50		3,50	228	268	65,2	4,11		13	2964
20'p.	1,36	609	691	448	1,94		3,18	535	352	168	2,09		13	6955
Emphysemon: 0,3 ccm i. m.														
vor	1,42	291	346	205	1,69		2,36	535	429	227	1,89		16	8560
10'p.	1,16	352	461	304	1,52		1,70	401	378	236	1,60		21	8421
20'p.	1,26	243	288	193	1,49		1,96	169	218	86,3	2,53		19	3211
Emphysemon: 0,4 ccm i. m.														
vor	1,38	455	508	330	1,54		1,90	515	460	271	1,70		18	9270
10'p.	1,24	345	436	278	1,80		2,06	381	368	185	1,98		18	6858
20'p.	1,14	381	488	335	1,46		1,80	399	436	279	1,56		20	7980
Emphysemon: 0,5 ccm i. m.														
vor	1,82	651	758	367	1,64		1,56	154	241	98,9	2,44		18	2772
10'p.	1,41	198	222	139	1,59		2,48	514	404	212	1,95		15	7710
20'p.	1,62	470	391	290	1,35		2,34	336	320	1434	2,27		15	5040
Emphysemon: 0,6 ccm i. m.														
vor	1,46	341	378	245	1,55		2,28	299	267	131	2,04		16	4784
10'p.	1,60	556	326	223	1,47		2,50	513	372	205	1,81		16	8218
20'p.	1,52	371	372	244	1,52		2,32	573	470	247	1,53		16	9168
Emphysemon: 0,7 ccm i. m.														
vor	1,26	355	472	282	1,68		2,16	370	378	171	2,29		17	6290
10'p.	1,42	550	593	388	1,53		2,20	706	554	307	1,81		16	11296
20'p.	1,64	406	356	248	1,47		2,30	566	430	246	1,75		15	8490
Emphysemon: 0,8 ccm i. m.														
vor	1,56	341	346	275	1,26		2,14	377	391	176	1,76		16	6032
10'p.	1,60	455	476	285	1,67		2,10	416	456	198	2,32		16	7296
20'p.	1,80	522	476	284	1,68		2,38	658	600	277	2,17		14	9212
Emphysemon: 0,8 ccm i. m.														
vor	2,42	908	626	375	1,67		3,02	833	568	276	2,08		11	9163
10'p.	2,50	1200	698	480	1,45		3,10	799	554	264	2,11		11	8789
20'p.	2,36	985	711	417	1,70		3,10	816	600	263	2,28		11	8976
Emphysemon: 0,8 ccm i. m.														
vor	1,80	720	548	394	1,39		2,24	517	443	231	1,92		19	9823
10'p.	1,70	559	672	329	20,4		1,71	593	717	347	2,06		18	10674
20'p.	1,52	602	554	396	1,40		1,94	631	743	325	2,29		17	10727

Folgende Tabelle gibt einen Gesamtüberblick über die pneumotachographischen Änderungen nach den einzenlen Emphysemoninjektionen in ihrer steigenden Dosis.

\+ bedeutet Zunahme der Werte.
— bedeutet Abnahme der Werte.
o bedeutet Gleichbleiben.
—+ bedeutet erst Abnahme, dann Zunahme.
+— bedeutet erst Zunahme, dann Abnahme.

Injektionen:	0,2 ccm	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8
Insp.zeit:	+	—	—	—	+	+	+	+—	—
Exsp.zeit:	+	—	+—	-+	+	+	—+	+	—
vol.insp.:	+	+—	—	—	+	+	+	+	—
vol.exsp.	+	—	—	+	+	+	+	—	+
gr.G.insp.:	+	+—	—	—	—+	+—	+	+	+
gr.G.insp.	+	—	—	+	+	+	+	—+	+
Frequenz:	—	+	+	—	0	—	0	0	—
Minutenvol.:	+	—	—	+	+	+	+	—	+

Fall 2: v. E., Kaufmann, 28 J.

Diagnose: Asthma bronchiale.
Eine Emphysemoninjektion.
Patient fühlte subjektive Erleichterung nach der Injektion.

Emphysemon: 0,2 ccm i. m.

Aufnahme	Inspiration						Exspiration						Frequenz	Minutenvolumen
	Insp. Zeit	vol.	gr. Geschw.	mittl. Geschw.	v. max.	v. mitt.	Exsp. Zeit	vol.	gr. Geschw.	mittl. Geschw.	v. max.	v. mitt.		
vor	2,08	774	384	372	1,03		4,00	723	269	181	1,49		10	7230
10'p.	1,80	1054	704	586	1,20		3,20	1505	236	473	1,56		12	18060
20'p.	1,68	577	416	344	1,68		3,14	900	429	210	2,04		12	10800

Inspirationszeit und Exspirationszeit zeigen Abnahme, alle anderen Werte Zunahme.

Fall 3: S., Kaufmann, 58 J.

Diagnose: Schweres Asthma bronchiale mit mächtigem Emphysem.

Zwei Emphysemoninjektionen.

Die Pneumotachogramme zeigen ausgesprochenen Asthmacharakter.

Emphysemon: 0,2 ccm i. m.

Aufnahme	Inspiration					Exspiration					Frequenz	Minutenvolumen
	Insp. Zeit	vol.	gr. Geschw.	mittl. Geschw.	v. max. / v. mitt.	Exsp. Zeit	vol.	gr. Geschw.	mittl. Geschw.	v. max. / v. mitt.		
vor	1,52	428	461	282	1,64	2,86	630	403	220	1,83	14	8820
10'p.	1,72	620	544	361	1,51	3,24	631	416	195	2,13	12	7572
20'p.	1,68	573	531	341	1,56	2,74	640	435	234	1,86	14	8960
Emphysemon: 0,3 ccm i. m.												
vor	1,78	545	725	306	2,37	3,90	409	288	105	2,75	11	4499
10'p.	1,90	1230	980	645	1,52	4,82	1710	812	353	2,30	9	15390
20'p.	1,88	1220	980	649	1,51	4,56	1513	940	332	2,83	9	13617

Gesamtüberblick:

Injektionen:	0,2 ccm	0,3 ccm
Exsp.zeit:	+	+
vol.insp.:	+	+
Insp.zeit:	+	+
vol.exsp.:	+	+
gr.G.insp.:	+	+
gr.G.exsp.:	+	+
Frequenz:	—0	—
Minutenvol.:	—+	+

Der Patient fühlte nach den Injektionen wesentliche Erleichterung.

Fall 4: M. 24 J.

Diagnose: Bronchitis.
Behandlung: 7 Emphysemonininjektionen.
Behandlungsdauer: 28 Tage.
Klinischer Gesamterfolg: Besserung.
Die Pneumotachogramme zeigen keine charakteristischen Bilder.

Emphysemon: 0,2 ccm i. m.

Aufnahme	Inspiration						Exspiration					Frequenz	Minutenvolumen
	Insp. Zeit.	vol.	gr. Geschw.	mittl. Geschw.	v. max.	v. mitt.	Exsp. Zeit	vol.	gr. Geschw.	mittl. Geschw.	v. max.	v. mitt.		
vor	1,44	530	420	367	1,16		1,42	239	261	169	1,55		21	5019
10'p.	1,34	311	346	232	1,494		1,44	404	352	280	1,26		21	8484
20'p.	1,16	327	437	282	1,55		1,46	450	450	308	1,46		23	10350
Emphysemon: 0,3 ccm i. m.														
vor	1,40	346	411	247	1,66		1,68	335	293	199	1,47		19	6365
10'p.	1,38	372	463	270	1,72		1,70	476	456	280	1,63		19	9044
20'p.	1,34	400	548	299	1,84		1,62	346	443	214	2,08		20	6920
Emphysemon: 0,4 ccm i. m.														
vor	1,54	421	456	267	1,67		2,20	476	339	216	1,57		16	7616
10'p.	1,58	518	561	328	1,71		1,82	657	632	361	1,75		18	11826
20'p.	1,42	459	541	323	1,68		1,80	553	544	307	1,77		19	10507
Emphysemon: 0,5 ccm i. m.														
vor	1,46	419	548	272	2,01		1,54	438	476	284	1,68		20	9198
10'p.	1,98	647	685	327	2,09		1,92	621	600	323	1,47		15	9315
20'p.	1,52	463	528	305	1,73		1,90	622	639	327	1,95		18	11196
Emphysemon: 0,6 ccm i. m.														
vor	1,62	544	587	336	1,75		1,58	476	509	302	1,69		19	9044
10'p.	1,50	545	639	363	1,76		1,70	532	548	313	1,74		19	10108
20'p.	1,54	411	470	267	1,74		1,52	497	502	327	1,53		20	10437
Emphysemon: 0,7 ccm i. m.														
vor	1,70	502	515	295	1,75		1,92	609	463	317	1,46		19	10353
10'p.	1,86	697	672	375	1,79		1,50	523	645	349	1,85		18	9414
20'p.	1,74	514	587	289	2,03		1,58	593	828	375	2,31		18	10674
Emphysemon: 0,8 ccm i. m.														
vor	1,54	642	704	417	1,69		1,74	619	626	356	1,76		18	11143
10'p.	1,66	735	831	443	1,86		2,10	680	691	324	2,14		16	10880
20'p.	2,08	671	743	323	2,30		1,92	708	750	369	2,03		15	10620

Gesamtüberblick:

njektion:	0,2 ccm	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
Insp.zeit:	—	—	+—	+	—	+	+
Exsp.zeit:	+	+—	—	+	+—	—	+
vol.insp.:	—	+	+	+	+—	+	+
vol.exsp.:	+	+	+	+	+	—	+
gr.G.insp.:	—+	+	+	+	+—	—	+
gr.G.exsp.:	+	+	+	+	+—	—	+
Frequenz:	0+	0+	+	+	0+	—	+
Minutenvol.:	+	+	+	+	+	—+	+

Fall 5: Ö., Hausfrau, 35 J.

Diagnose: Asthma bronchiale.
Eine Emphysemoninjektion.

Emphysemon: 0,2 ccm i. m.

Aufnahme	Inspiration						Exspiration						Frequenz	Minutenvolumen
	Insp. Zeit	vol.	gr. Geschw.	mittl. Geschw.	v. max.	v. mitt.	Exsp. Zeit	vol.	gr. Geschw.	mittl. Geschw.	v. max.	v. mitt.		
vor	1,58	594	620	376	1,65		2,18	650	648	298	2,17		16	10400
10'p.	1,74	846	752	486	1,55		2,46	686	616	279	2,22		14	9604
20'p.	1,88	903	756	481	1,57		2,56	881	744	344	2,16		14	12334

Die Atemkurven zeigen Zunahme der Inspirationszeit, Expirationszeit, vol.insp., vol.exsp., größte Geschw. insp., größte Geschw. exsp., Annahme der Frequenz, Minutenvolumen nimmt zuerst ab, dann zu.

Fall 6: G., Student, 26 J.

Kein Befund.
8 Emphysemoninjektionen.
Subjektiv traten keinerlei Erscheinungen auf.

Emphysemon: 0,2 ccm i. m.

Aufnahme	Inspiration						Exspiration						Frequenz	Minuten-volumen
	Insp. Zeit	vol.	gr. Geschw.	mittl. Geschw.	v max.	v. mitt	Exsp. Zeit	vol.	gr. Geschw.	mittl. Geschw.	v. max.	v. mitt.		
vor	1,60	681	595	426	1,40		1,70	792	787	466	1,69		19	14256
10'p.	1,56	665	595	426	1,40		1,78	905	845	508	1,59		18	16290
20'p.	1,54	646	595	420	1,42		1,74	923	832	531	1,57		18	16614
							Emphysemon: 0,3 ccm i. m.							
vor	2,22	1144	789	620	1,27		2,09	980	672	471	1,43		14	13720
10'p.	2,86	1186	848	576	1,47		2,12	1266	789	597	1,32		14	17724
20'p.	2,16	1529	1168	708	1,57		2,46	1536	1193	624	1,91		13	19968
							Emphysemon: 0,4 ccm i .m.							
vor	1,82	287	293	158	1,86		1,66	244	241	147	1,64		17	4148
10'p.	2,36	624	424	265	1,60		2,30	850	613	370	1,66		13	11050
20'p.	2,36	673	456	285	1,60		2,62	848	554	3244	1,71		12	10176
							Emphysemon: 0,5 ccm i. m.							
vor	1,66	445	378	268	1,41		1,56	414	391	265	1,47		19	7866
10'p.	1,86	703	440	378	1,16		2,00	794	685	397	1,73		16	15704
20'p.	1,60	574	489	359	1,36		1,72	596	509	346	1,47		18	10728
							Emphysemon: 0,6 ccm i. m.							
vor	1,98	401	333	202	1,64		1,96	453	346	231	1,50		14	6795
10'p.	2,00	924	620	462	1,34		2,40	1008	652	420	1,55		14	14112
20'p.	2.16	660	470	306	1,54		2,50	817	554	3441	1,63		13	10621
							Emphysemon: 0,7 ccm i. m.							
vor	1,80	567	450	315	1,434		2,46	811	496	330	1,50		14	11354
10'p.	2,00	893	724	446	1,62		1,92	839	756	437	1,73		15	12585
20'p.	1,90	686	548	361	1,52		2,14	750	652	350	1,86		15	11250
							Emphysemon: 0,8 ccm i. m.							
vor	1,82	458	391	252	1,56		1,70	357	293	210	1,40		19	6169
10'p.	2,24	598	404	267	1,51		2,60	678	509	261	1,91		16	10848
20'p.	2,02	608	359	301	1,19		2,38	665	424	279	1,52		14	9310
							Emphysemon: 0,8 ccm i. m.							
vor	1,69	740	652	438	1,49		1,70	690	658	400	1,71		18	12420
10'p.	1,98	899	782	454	1,72		2,25	885	809	393	2,06		14	12390
20'p.	1,96	767	606	391	1,55		1,94	700	574	361	1,63		15	10500

Gesamtüberblick:

Injektionen:	0,2 ccm	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8
Injektionen:	0,2 ccm	0,3	0,4	0, 5	0,6	0,7	0,8	0,8
Insp.zeit:	—	—	+	+—	+	+	+	+
Exsp.zeit:	+	+	+	+	+	+	+	+
vol.insp.:	—	+	+	+	+	+	+	+
vol.exsp.:	+	+	+	+	+	+—	+	+
gr.G.insp.:	0	+	+	+	+	+	+—	+—
gr.G.exsp.:	+	+	+	+	+	+	+	+—
Frequenz:	0	0—	—	+	+	+—	+	—
Minutenvol.:	+	+	+	—	—	+	—	—

Zusammenfassung.

Es wurde der Einfluß von Emphysemon-Bürger auf den Typ der äußeren Atmung mit Hilfe des Fleischchen Pneumotachographen untersucht. Das Mittel wurde in 6 Fällen intramuskulär injiziert. Vor der Injektion, so wie 10 und 20 Minuten nach der Injektion wurde je ein Pneumotachogramm geschrieben. In den ersten fünf Fällen, in denen das Mittel angezeigt sein sollte, trat subjektive Erleichterung ein. In allen Fällen zeigte sich eine Zunahme des Inspirations- und Exspirationsvolumens und fast stets eine Zunahme des Minutenvolumens. Aus den errechneten Kurvenwerten geht hervor, daß das Exspirium stärker beeinflußt wird, als das Inspirium. Die pneumotachographischen Bilder zeigten nur im Falle Sch. charakteristische Veränderungen. Bei dem Patienten Sch., der 34 Tage mit 9 Emphysemoninjektionen behandelt wurde, traten nach der zweiten und dritten Injektion Vermehrung der Beschwerden ein. Von der vierten Injektion an zeigte sich Besserung. Nach der neunten Injektion war eine wesentliche Rückbildung des Emphysems und subjektive Beschwerdefreiheit festzustellen. Diesen klinischen Erscheinungen laufen parallel die pneumotachographischen Veränderungen. Dies ist aus den Reproduktionen der Atemkurven zu ersehen.

Es sei mir an dieser Stelle gestattet, Herrn Oberarzt Dozent Dr. Heymer für die liebenswürdige Überlassung der Arbeit sowie die freundliche Unterstützung meinen besten Dank auszusprechen.

Schrifttum.

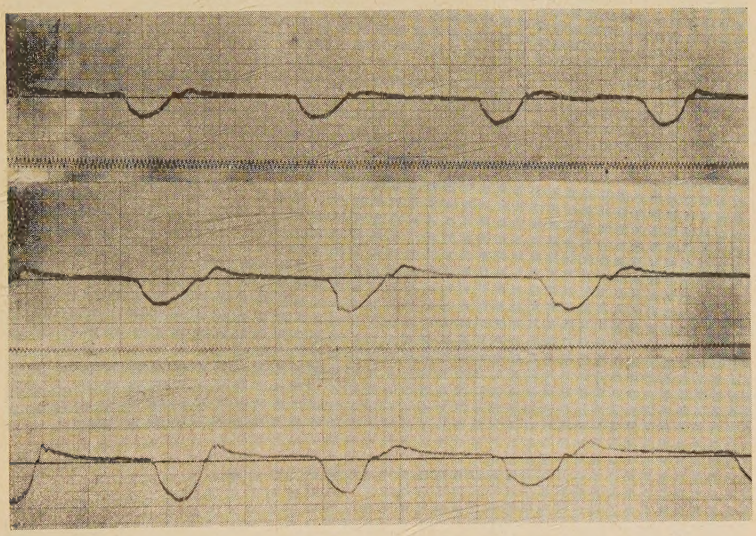
1. Archiv für klinische Medizin
   a) Engelhard: Der Wert der Spirometrie für die Klinik der Herzkrankheiten mit Lungenstauung und ihr Ausbau zu einer Funktionsprüfung. 156 (1927) S. 1.
   b) Engelmann: Das pneumotachographische Bild des Asthma bronchiale. 157 (1927) S. 280.
   c) Thiel und Quedenau: Pneumotachographische Studien. 157 (1930) S. 196.
2. Klinische Wochenschrift
   a) Hartwich: Das Pneumotachogramm bei einigen Erkrankungen der Lunge und Luftwege. 1929. II. Bd. S. 1902.
3. Ergebnisse der gesamt. Medizin
   (Th. Brugsch).
   Hochrein u. Schneyer: Klinische Pneumotachographie, 18. Bd. S. 1.
4. Zeitschr. f. exp. Medizin
   Hartwich: Pneumotachographische Untersuchungen über die Atemverhältnisse bei Hyper- und Dyspnoischen. 69 (1930) S. 482.
5. Die medizin. Welt
   a) Herbst: Die Wechselbeziehungen von Atmung und Kreislauf. 10. Jahrgang, Nr. 2, S. 41.
   b) Bucerius: Über eine neue Therapie des Lungenemphysems. Jahrgang 1933, Nr. 41.
6. Deutsche mediz. Wochenschrift:
   a) Sauerwald: Mesenchym und Emphysemon. Jahrg. 1935, Nr. 19, S. 753.
   b) Zachariae: Über eine Methode zur Behandlung v. Lungenemphysem und Asthma bronchiale. (Jahrg. 1934, Nr. 52, S. 2000).
7. Pharma-Medico.
   Herrmann: Zur Behandlung des Lungenemphysem mit Emphysemon, Heft 9, Jahrg. 3.
8. Dissertation d. Med. Klinik Bonn
   Walters: Pneumotachographische Untersuchungen bei Asthmakranken. 1937.
9. Ysate. Bürger, ihre Beschreibung und Anwendung. 1937. S. 36.
10. Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für innere Medizin 38.
    A. Heymer u. G. Thiele: Unters. über die Beeinflussung des Atmungsmechanismus bei Emphysem und Asthma.

LEBENSLAUF.

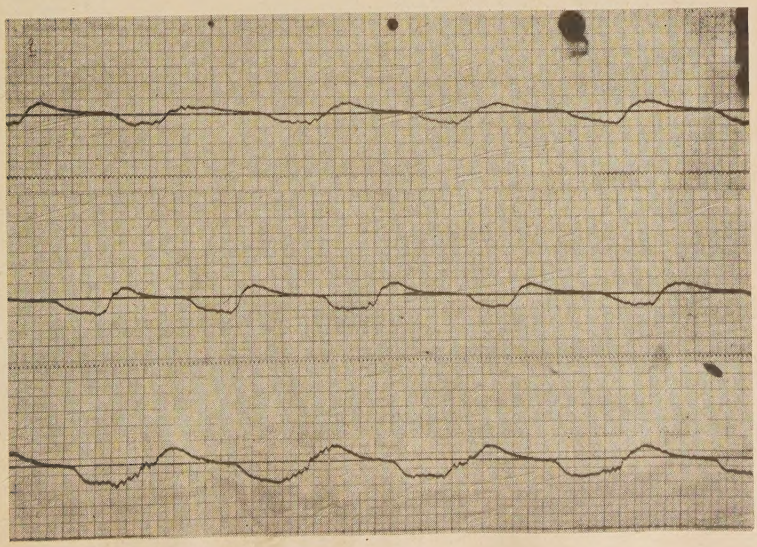
Ich wurde am 23. August 1913 zu Neudamm (Neumark) geboren. Nach dem Besuche des Lyzeums und der Oberrealschule zu Wittenberge erhielt ich Ostern 1933 das Zeugnis der Reife. Sommersemester 1933 begann ich das medizinische Studium in Greifswald, wo ich zu Beginn des dritten Semesters den I. Teil der ärztlichen Vorprüfung bestand. Das 4. und 5. vorklinische Semester studierte ich in München, wo ich am Ende des 5. Semesters den 2. Teil der ärztlichen Vorprüfung ablegte. Die ersten drei klinischen Semester verbrachte ich in München, das vierte in Berlin und die beiden letzten in Bonn.

Pneumotachogramme von Fall 1 Sch., Polsterer, 62 Jahre.
Erläuterung: Die erste Kurve wurde vor, die zweite 10 Minuten und die dritte 20 Minuten nach der Injektion von Emphysemon — Bürger gemacht.

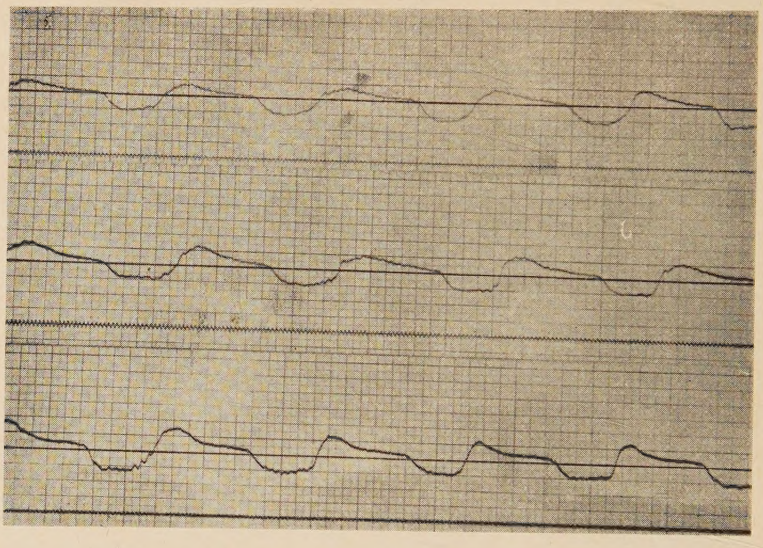
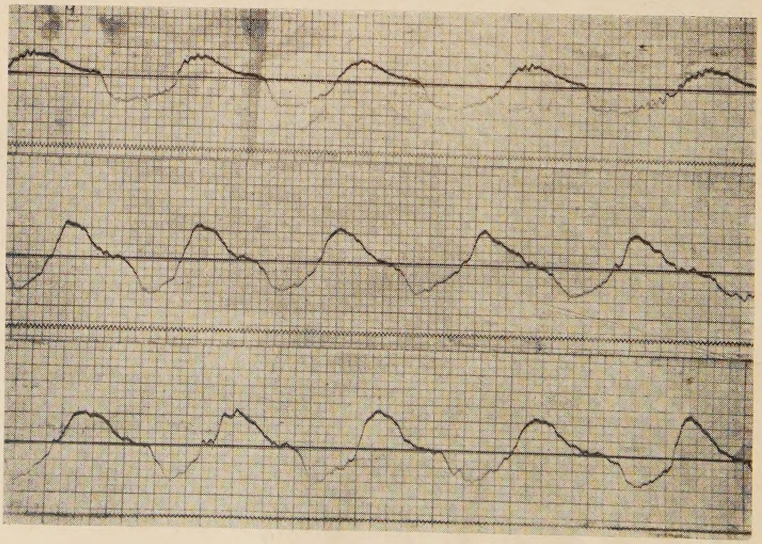
Emphysemon: 0,2 ccm i. m.



Emphysemon: 0,3 ccm i. m.



Emphysemon: 0,6 ccm i. m.



Emphysemon: 0,8 ccm i. m.